

**ОЦЕНКА СУММАРНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКИХ
ПОЧВ****STUDY OF SOIL PROPERTIES LOCATED NEAR SUBURBAN AND URBAN
FORESTS****Хребтова С.С.**, кандидат химических наук
ФГБОУ ВО «Воронежскийгосударственный университет инженерных
технологий», Россия, Воронеж**Колесников П.А.**, студентФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий»,
Россия, Воронеж**Khrebtova S.S.**, Candidate of Chemical
SciencesFGBOU VO «Voronezh State University of
Engineering Technologies», Voronezh, Russia**Kolesnikov P.A.**, studentFGBOU VO «Voronezh State University of
Engineering Technologies», Voronezh, Russia

Аннотация: в представленной работе приведена характеристика климатических параметров исследуемого региона, приведены результаты оценки наиболее значимых загрязнителей почвы, рассчитан суммарный показатель загрязнения почвенного слоя, находящегося в различных условиях городской среды, с которым так или иначе контактируют дети. Полученные результаты могут быть использованы для принятия решения о функциональном значении и использовании почвы.

Abstract: the article presents the characteristics of the climatic parameters of the studied region, the results of the assessment of the most significant soil pollutants, and the total indicator of contamination of the soil layer located in various conditions of the urban environment, with which children are in contact in one way or another, is calculated. The results obtained can be used to make a decision on the functional significance and use of the soil.

Ключевые слова: загрязнение почвы, тяжелые металлы, нефтепродукты, суммарный показатель загрязнения почвы.

Keywords: soil pollution, heavy metals, petroleum products, total soil pollution.

Почва промышленных регионов – важный показатель техногенного загрязнения городской среды. Ежегодно происходит быстрое изменение химического состава атмосферы, обусловленное увеличением числа промышленных объектов, автомобильного транспорта и перерабатываемых отходов. В связи с чем, происходит и изменение состава почвенного слоя. Химические компоненты накапливаются в почве и способствуют постепенному изменению ее химического состава, нарушению жизнедеятельности растений и живых организмов. Регулярный мониторинг почвенного слоя, изучение защитных возможностей почв города позволяет оценить загрязнения почвенного покрова и предложить необходимые меры по снижению уровня загрязнения и повышению качества почвенного покрова [1]. Загрязнённая почва представляет опасность не только с точки зрения поступления в организм

человека токсичных веществ с продуктами питания, она также является источником вторичного загрязнения приземного слоя воздуха, поэтому наблюдениям за загрязнением почв городов следует уделять большое внимание[2].

Главной целью данного исследования является оценка суммарного показателя загрязнения почв в определенных районах города Воронежа.

Для получения данных о загрязнении почв в городской черте пробы были отобраны в парках и на газонах, где окультуренные почвы часто формируются на насыпном слое привозного грунта [3].

На степень загрязнения почвенного слоя оказывает влияние не только вид промышленности и количество автотранспорта, но и климатические условия, которые характерны для данного региона. В таблице 1 представлены факторы окружающей среды, которые либо снижают устойчивость почвы к загрязнению, либо, наоборот, ее повышают.

Таблица 1. Значения климатических параметров для городского округа Воронеж, оказывающих влияние на степень загрязнения почвенного покрова

Климатические условия	Значение параметра
среднегодовая температура воздуха	+6,9 °С
среднегодовая относительная влажность воздуха	74%
среднегодовая сумма всех атмосферных осадков	583 мм
преобладающее направление ветров	западное направление
туманы	32 дня/год
гололед	13 дней/год
изморозь	30 дней/год
метели	40 дней/год
грозы	35 дней/год
град	10 дней/год

В качестве объектов исследования были выбраны почвы, с которыми, так или иначе, контактируют дети. Повышенные концентрации тяжёлых металлов, и других соединений, содержащихся в почвах детских площадок, могут представлять опасность для здоровья детей, особенно в период формирования их нервной системы. Основной риск для здоровья детей связан с непреднамеренным или преднамеренным проглатыванием почвы в ходе рекреационной деятельности на игровой площадке. Это почвы в городских парках и на территории одного из детских садов. В таблице 2 приведена характеристика объектов исследования.

Таблица 2. Характеристика мест отбора проб

Место отбора пробы	Функциональная зона	Значение	Категория
		Гумус, %	
Парк «Алые Паруса»	рекреационная	4,15	среднегумусная, среднеплодородная

Парк «Динамо»	рекреационная	5,81	среднегумусная, среднеплодородная
Детский сад УВК №1	рекреационная	3,40	малогумусная, среднеплодородная
		Реакция среды, pH	
Парк «Алые Паруса»	рекреационная	6,40	слабокислая
Парк «Динамо»	рекреационная	6,70	слабокислая
Детский сад УВК №1 (Беговая д.164)	рекреационная	6,50	слабокислая

Установлено, что наиболее распространенными для представленных объектов исследования является загрязнение такими элементами, как свинец (Pb) [4], мышьяк (As), медь (Cu), цинк (Zn), кадмий (Cd), никель (Ni), а также нефтепродукты [5].

Содержание загрязнителей определяли по стандартным методикам. По полученным результатам анализа почв рассчитывали суммарный показатель загрязнения почв и грунтов, используя формулу (Z_c):

$$Z_c = \sum K_c - (n-1)$$

где n - число суммируемых элементов,

K_c - коэффициент концентрации химического вещества, который определяется отношением его реального содержания в почве (C) к фоновому (C_f):

$$K_c = C/C_f [6]$$

В качестве фоновых (сравнения) точек были выбраны участки на территории санатория им. Дзержинского с естественным почвенным горизонтом. Полученные результаты представлены в табл.3

Таблица 3. Результаты расчета суммарного показателя загрязнения почвы

Точка отбора пробы почвы	Значение Z_c	Категория	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Парк «Алые Паруса»	23	умеренно опасная	Увеличение общего уровня заболеваемости
Парк «Динамо»	16	допустимая	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимум функциональных отклонений
Детский сад УВК №1 (Беговая д.164)	25	умеренно опасная	Увеличение общего уровня заболеваемости

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что парковые территории, имеющие значительное количество деревьев и кустарников имеют более низкий уровень загрязнения почвы по сравнению с территорией детского сада, на которой летом выращивают цветы на клумбах. Эти выводы подчеркивают необходимость системного контроля и принятия мер для улучшения качества окружающей среды в различных частях города Воронежа.

Список литературы

1. Воронеж: среда обитания и зоны экологического риска / С.А. Ку ролап, С.А. Епринцев, О.В. Клепиков и др. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. – 207 с.
2. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2023 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024 – 199 с.
3. "ГОСТ 17.4.4.02-2017. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа" (введен в действие Приказом Росстандарта от 17.04.2018 N 202-ст).
4. Влияние свинца на растения и почву [Электронный ресурс] // Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Марий Эл»: информационный ресурс, <http://12sanepid.ru/press/publications/3088>
5. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года)
6. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами», утвержденные приказом Министерства здравоохранения СССР № 4266-87.

References

1. Voronezh: habitat and environmental risk zones / S.A. Kurolap, S.A. Eprintsev, O.V. Klepikov et al. Voronezh: Istoki Publishing House, 2010. 207 p. 2. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Voronezh Region in 2023" Voronezh: Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2024 -1. Voronezh: habitat and environmental risk zones / S.A. Kulap, S.A. Eprintsev, O.V. Klepikov et al. – Voronezh: Istoki Publishing House, 2010. – 207 p.
2. Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Voronezh Region in 2023" - Voronezh: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2024-199 p.
3. "GOST 17.4.4.02-2017. The interstate standard. Nature conservation. Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, and helminthological analysis" (put into effect by Rosstandart Order No. 202-st dated 04/17/2018).
4. The influence of lead on plants and soil [Electronic resource] // Federal Budgetary Healthcare Institution "Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Mari El": information resource, <http://12sanepid.ru/press/publications/3088>
5. SanPiN 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors to humans" (as amended on December 30, 2022)
6. Guidelines for assessing the degree of danger of soil contamination with chemicals, approved by Order of the USSR Ministry of Health No. 4266-87.